

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2003年 5月 9日

出願番号

Application Number: 特願2003-132275

[ST.10/C]:

[JP2003-132275]

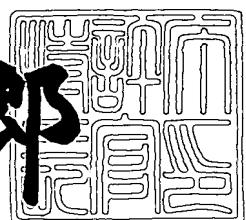
出願人

Applicant(s): 任天堂株式会社

2003年 6月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3047338

【書類名】 特許願
 【整理番号】 ND-0126P
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 G09F 9/00
 G09F 9/33

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市南区上鳥羽鉢立町11番地1 任天堂株式会社内

【氏名】 下村 勝

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市南区上鳥羽鉢立町11番地1 任天堂株式会社内

【氏名】 石川 幹洋

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市南区上鳥羽鉢立町11番地1 任天堂株式会社内

【氏名】 上村 裕隆

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市南区上鳥羽鉢立町11番地1 任天堂株式会社内

【氏名】 深澤 亮

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市南区上鳥羽鉢立町11番地1 任天堂株式会社内

【氏名】 太田 雅彦

【特許出願人】

【識別番号】 000233778

【氏名又は名称】 任天堂株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098291

【弁理士】

【氏名又は名称】 小笠原 史朗

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035367

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9201609

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スイング式表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 線状に配列された複数の発光素子を有し、装置本体がスイングされるときに当該発光素子を所定時間毎に所定の輝度で発光させることによって、残像効果を利用してスイング軌道上に画像を表示するスイング式表示装置であって、

スイング方向に対して略垂直な方向に線状に配列された、所定の色の光を発する複数の第1発光素子と、

各前記第1発光素子とペアとなるように当該第1発光素子の近傍にそれぞれ配列された、前記第1発光素子とは異なる色の光を発する複数の第2発光素子と、

各前記第1発光素子および各前記第2発光素子を前記所定時間毎に前記画像データに基づく輝度でそれぞれ発光させて、前記スイング軌道上に当該画像データに対応する画像を表示させる制御部とを備える、スイング式表示装置。

【請求項2】 前記所定時間が画像の1画素分の表示時間に相当することを特徴とする、請求項1に記載のスイング式表示装置。

【請求項3】 各ペアを構成する前記第1発光素子および前記第2発光素子が、スイング方向に並んで配置されていることを特徴とする、請求項1に記載のスイング式表示装置。

【請求項4】 各前記第1発光素子および各前記第2発光素子の発光面を覆うように設置された、当該発光面から出力された光を伝播して当該装置外部に誘導するための、光透過特性を有する材料から成る光ガイドをさらに備え、

前記光ガイドは、各前記第1発光素子および各前記第2発光素子の発光面に面した第1の面と、当該第1の面が面する方向とは逆の方向に面した第2の面とを有し、

前記光ガイドを伝播した光を散乱させるための梨肌加工が前記第2の面の表面に施されていることを特徴とする、請求項1に記載のスイング式表示装置。

【請求項5】 前記第1の面上の、1つの前記第1発光素子および1つの前記第2発光素子からそれぞれ成る各ペアの発光素子の境界に対向する位置に、溝

が設けられていることを特徴とする、請求項4に記載のスイング式表示装置。

【請求項6】 前記制御部は、各前記第1発光素子および各前記第2発光素子を、前記所定時間毎に前記画像データに基づく周波数を有するパルスを用いてPWM方式でそれぞれ駆動し、

前記周波数は、前記画像データに応じて少なくとも2通りに変化することを特徴とする、請求項1に記載のスイング式表示装置。

【請求項7】 前記制御部は、各前記第1発光素子および各前記第2発光素子を、前記所定時間毎に前記画像データに基づく電流または電圧でそれぞれ駆動し、

前記電流または前記電圧は、前記画像データに応じて少なくとも2通りに変化することを特徴とする、請求項1に記載のスイング式表示装置。

【請求項8】 装置本体の傾きを検出可能な傾斜センサをさらに備え、

前記傾斜センサは、装置本体のスイング動作に同期して第1ポジションと第2ポジション間を交互に移動する球体を有し、

前記制御部は、前記球体が前記第1ポジションを離れたタイミングおよび前記球体が前記第2ポジションを離れたタイミングで、各前記第1発光素子および各前記第2発光素子の発光を開始することを特徴とする、請求項1に記載のスイング式表示装置。

【請求項9】 前記制御部は、各ペアを構成する前記第1発光素子および前記第2発光素子のうち、装置本体の移動方向に対して後方に位置する発光素子を、装置本体の移動方向に対して前方に位置する発光素子よりも所定時間だけ遅れて発光させることを特徴とする、請求項3に記載のスイング式表示装置。

【請求項10】 線状に配列された複数の発光素子を有し、装置本体がスイングされるときに当該発光素子を所定時間毎に所定の輝度で発光させることによって、残像効果を利用してスイング軌道上に画像を表示するスイング式表示装置であって、

スイング方向に対して略垂直な方向に線状に配列された複数の発光素子と、各前記発光素子を前記所定時間毎に前記画像データに基づく輝度でそれぞれ発光させて、前記スイング軌道上に当該画像データに対応する画像を表示させる制

御部と、

各前記発光素子間に配置された、各前記発光素子の発光面から出力された光の進行方向を制限する複数の仕切り板と、

前記複数の発光素子および前記複数の仕切り板を覆うように設置された、光透過特性を有する材料から成るカバー部材とを備え、

前記カバー部材は、各前記発光面に面した第1の面と、当該第1の面が面する方向とは逆の方向に面した第2の面とを有し、

前記第1の面および前記第2の面のいずれか一方の面に、それぞれがスイング方向に沿って帯状に盛り上がった形状を有する複数本の凸部が形成されていることを特徴とする、スイング式表示装置。

【請求項11】 前記凸部がレンチキュラレンズ状またはくさび状に形成されていることを特徴とする、請求項10に記載のスイング式表示装置。

【請求項12】 前記カバー部材には、单一の前記発光素子に起因する当該カバー部材上の発光面内に複数本の前記凸部が形成されていることを特徴とする、請求項11に記載のスイング式表示装置。

【請求項13】 前記第1の面上に前記複数本の凸部が形成されており、前記カバー部材が、各前記仕切り板と所定の間隔を空けて設置されていることを特徴とする、請求項10に記載のスイング式表示装置。

【請求項14】 少なくとも前記第1の面の前記仕切り板に対面する部分に前記凸部が形成されていることを特徴とする、請求項13に記載のスイング式表示装置。

【請求項15】 前記所定時間が画像の1画素分の表示時間に相当することを特徴とする、請求項10に記載のスイング式表示装置。

【請求項16】 前記制御部は、各前記発光素子を前記所定時間毎に前記画像データに基づく周波数を有するパルスを用いてPWM方式で駆動し、

前記周波数は、前記画像データに応じて少なくとも3通りに変化することを特徴とする、請求項10に記載のスイング式表示装置。

【請求項17】 前記制御部は、各前記発光素子を前記所定時間毎に前記画像データに基づく電流または電圧でそれぞれ駆動し、

前記電流または前記電圧は、前記画像データに応じて少なくとも3通りに変化することを特徴とする、請求項10に記載のスイング式表示装置。

【請求項18】 装置本体の傾きを検出可能な傾斜センサをさらに備え、

前記傾斜センサは、装置本体のスイング動作に同期して第1ポジションと第2ポジション間を交互に移動する球体を有し、

前記制御部は、前記球体が前記第1ポジションを離れたタイミングおよび前記球体が前記第2ポジションを離れたタイミングで、各前記発光素子の発光を開始することを特徴とする、請求項10に記載のスイング式表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はスイング式表示装置に関し、より特定的には、線状に配列された複数の発光素子を有し、装置本体がスイングされるときにこれらの発光素子を所定時間毎に所定の輝度で発光させることによって、残像効果を利用してスイング軌道上に画像を表示するスイング式表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来からよく知られているスイング式表示装置は、一列に並べられた複数の赤色LEDを備えている。そして、スイング式表示装置がスイングされるときに、これらの赤色LEDが所定のパターンで点滅することによって、残像現象を利用して「とまれ」などの文字を空間上に浮かびあがらせることができる（例えば、特許文献1、特許文献2参照。）。

【0003】

【特許文献1】

特開昭63-116300号公報

【特許文献2】

特許第2524676号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の従来のスイング式表示装置では、赤色LEDの明滅によって画像を表示するため、文字や単純な画像しか表示できないという問題がある。また、各赤色LEDの隙間に起因して、表示画像内に縞が発生してしまうという問題もある。

【0005】

それゆえに本発明の目的は、多彩な画像表示が可能なスイング式表示装置を提供することであり、また本発明の別の目的は、各発光素子間の隙間に起因して現れる表示画像内の縞が目立たないスイング式表示装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は以下の構成を採用した。なお、括弧内の参照符号等は、本発明の理解を助けるために後述する実施形態との対応関係を示したものであって、本発明の範囲を何ら限定するものではない。

【0007】

本発明のスイング式表示装置は、所定の色の光を発する複数の第1発光素子（10R）と、第1発光素子とは異なる色の光を発する複数の第2発光素子（10G）と、制御部（51）とを備える。第1発光素子はスイング方向に対して略垂直な方向に線状に配列され、第2発光素子は各第1発光素子とペアとなるように第1発光素子の近傍にそれぞれ配列される。制御部は、各第1発光素子および各第2発光素子を所定時間（T）毎に画像データに基づく輝度でそれぞれ発光させる。スイング式表示装置がスイングされたときに、画像データに対応する画像がスイング軌道上に表示される。このように、異なる色の光を発する少なくとも2種類の発光素子を用いることにより、従来のスイング式表示装置では不可能であった多彩な画像表示が可能となる。なお、それぞれ異なる色の光を発する3種類の発光素子を用いれば、2種類の発光素子を用いる場合に比べてさらに多彩な画像表示が可能となる。なお画像データには、文字を示すデータも含まれるものとする。

【0008】

上記所定時間は、典型的には、画像の1画素分の表示時間に相当する。この場

合、スイング式表示装置の軌道上には画像を構成する各ライン（図6のライン1～8）が順次表示され、最終的に、残像効果によってスイング軌道上に画像全体が表示されたように見える。

【0009】

なお、各ペアを構成する第1発光素子および第2発光素子は、スイング方向に並んで配置されるのが好ましい（図1）。これにより、スイング式表示装置がスイングされたときの第1発光素子の軌道と第2発光素子の軌道とが一致し、画像が適切に表示される。さらに、制御部は、各ペアを構成する第1発光素子および第2発光素子のうち、装置本体の移動方向に対して後方に位置する発光素子を、装置本体の移動方向に対して前方に位置する発光素子よりも所定時間（図15（b）の Δt ）だけ遅れて発光させてもよい。これにより、ある画素を表示するために第1発光素子が発光する位置と、同じ画素を表示するために第2発光素子が発光する位置とを一致させることができることが可能となり、画像をより適切に表示することができる。このような構成は、各ペアを構成する第1発光素子および第2発光素子の間隔が広い場合や、各発光素子が剥き出しで装置本体に設置されている場合にとりわけ有効である。

【0010】

各第1発光素子および各第2発光素子から出力された光を伝播して装置外部に誘導するための光ガイド（20）をさらに備えてもよい。さらに、光ガイドの装置外部に面した面に、光ガイドを伝播した光を散乱させるための梨肌加工が施されているのが好ましい（図2（a））。これにより、各ペアを構成する第1発光素子および第2発光素子の光が適度に散乱し、その結果として、各発光素子間の隙間に起因して現れる表示画像内の縞がより目立たなくなる（図3（b））。さらに、上記光ガイドの、1つの第1発光素子および1つの第2発光素子からそれぞれ成る各ペアの発光素子の境界に対向する部分に、溝（201）が設けられているのが好ましい。これにより、あるペアの発光素子から出力された光が、光ガイドを通じて他のペアの発光素子の近傍にまで伝播してしまうのを防ぐことができる。

【0011】

また、制御部は、各第1発光素子および各第2発光素子を、所定時間毎に画像データに基づく周波数を有するパルスを用いてPWM方式でそれぞれ駆動してもよい（図12（a1）～（a3））。この周波数を画像データに応じて少なくとも2通りに変化させることによって、各発光素子が単純に点滅するだけでなく、各発光素子の発光時の輝度が画像データに応じて変化するため、より多彩な画像表示が可能となる。また、制御部は、各第1発光素子および各第2発光素子を、所定時間毎に画像データに基づく電流または電圧でそれぞれ駆動してもよい（図12（b1）～（b3））。この場合にも、この電流または電圧を画像データに応じて少なくとも2通りに変化させることによって、各発光素子の発光時の輝度が画像データに応じて変化するため、より多彩な画像表示が可能となる。

【0012】

また、装置本体のスイング動作に同期して第1ポジション（図4（a））と第2ポジション（図4（b））間を交互に移動する球体（301）を有する傾斜センサ（30）をさらに備えてもよい。そして制御部は、球体が第1ポジションを離れたタイミング（図8（a））および球体が第2ポジションを離れたタイミング（図9（a））で、各第1発光素子および各第2発光素子の発光を開始してもよい。これにより、単純な構成にも関わらずスイング軌道上の適切な位置に画像を表示することができる。

【0013】

本発明の他のスイング式表示装置は、スイング方向に対して略垂直な方向に線状に配列された複数の発光素子（10R）と、制御部（51）と、複数の仕切り板（80）と、光透過特性を有する材料から成るカバー部材（70）とを備える。制御部は、各発光素子を所定時間毎に画像データに基づく輝度でそれぞれ発光させる。各仕切り板は、各発光素子間に配置され、各発光素子の発光面から出力された光の進行方向を制限する。この仕切り板によって、カバー部材に当たる光の領域を調整することができる。カバー部材は、複数の発光素子および複数の仕切り板を覆うように設置され、カバー部材には、それぞれがスイング方向に沿って帯状に盛り上がった形状を有する複数本の凸部（701）が形成されている。この凸部によって、発光素子すなわち点光源からの光が屈折しカバー部材の外側

に導かれるので、光の輝度の低下を最小減に抑えることができ、カバー部材の発光面（すなわちカバー部材を伝播した光が出射する面）内において均一な輝度を得ることができる。その結果、画素間の縞を極めて目立たなくすることができる。

【0014】

また、好ましくは、上記凸部がレンチキュラレンズ形またはくさび形に形成される（図20の符合701）。このように凸部を形成することによってカバー部材の発光面内をより均一に発光させることができる（図19、図20参照）。

【0015】

また、ガイド部材の凸部を、当該ガイド部材における発光面内に複数本形成してもよい。このように形成することによって、発光素子による画素間における凸部によって適度に隣り合う画素の色が混ざりあうので、より縞を消すことができる（図19、図20、図21（c）参照）。

【0016】

また、カバー部材の、各発光素子の発光面に面した面に、上記の複数の溝（701）が形成されており、カバー部材が、各仕切り板（80）と所定の間隔を空けて設置されていてもよい（図19（b））。これにより、各発光素子から出力された光が仕切り板を適度に越えるため、各発光素子間の隙間に起因して現れる表示画像内の縞がより目立たなくなる。またさらに、その面の仕切り板に対面する部分に上記凸部が形成されていてもよい（図19および図20の一点鎖線）。これにより、仕切り板を越えた光が屈折し、各発光素子の発光面に対して垂直な方向に出力され、結果として表示画像内の縞がより目立たなくなる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の種々の実施形態について図面を参考して説明する。

（第1の実施形態）

まず本発明の第1の実施形態について説明する。第1の実施形態の大きな特徴は、2色のLEDを用いるとともに各色のLEDの明るさを個別に変化させることで、複数の色の表示を可能にしたことである。

【0018】

図1に、本発明の第1の実施形態に係るスイング式表示装置の外観を示す。スイング式表示装置は、図1に示すように、16個の赤色LED10Rと、16個の緑色LED10Gと、光ガイド20と、傾斜センサ30と、把持部40とを備えている。赤色LED10Rは、図1に示すスイング方向に対して略垂直な方向に線状に配列されている。そして、各緑色LED10Gは、赤色LED10Rとペアとなるように、各赤色LED10Rの近傍にそれぞれ配列されている。

【0019】

なお本実施形態では、図1に示すように、各ペアを構成する赤色LED10Rおよび緑色LED10Gがスイング方向に並んで配置されている。このように配置することによって、スイング式表示装置がスイングされたときの赤色LED10Rの軌道と緑色LED10Gの軌道とが一致し、画像が適切に表示されるという利点がある。しかしながら、本発明は必ずしもこれに限定されず、例えば、各ペアを構成する赤色LED10Rおよび緑色LED10Gがスイング方向に対して垂直な方向に並んで配置されても構わない。

【0020】

光ガイド20は、例えばアクリルなどの光透過特性を有する材料から成り、各赤色LED10Rおよび各緑色LED10Gの発光面を覆うように設置されている。光ガイド20は、各LED10R, 10Gの発光面から出力された光を伝播してスイング式表示装置の外部に誘導する役目を果たす。

【0021】

図2を参照して、図1に示すA-A'断面およびB-B'断面について説明する。

図2(a)に示すように、各ペアを構成する赤色LED10Rおよび緑色LED10Gがスイング方向に並んで配置されており、これらLED10R, 10Gの発光面を覆うように光ガイド20が配置されている。光ガイド20の外側表面は、梨肌加工が施され、ざらざらになっている。これにより、光ガイド20を伝播した光が光ガイド20の外側表面で適度に散乱し、その結果として、各LED10R, 10Gの隙間に起因して現れる表示画像内の縞がより目立たなくなる。

例えば、光ガイド20が設けられていない場合や、光ガイド20が設けられていたとしてもその表面に梨肌加工が施されていない場合には、図3(a)に示すように各LEDの隙間が暗く見えてしまうが、光ガイド20の表面に梨肌加工を施すことにより、図3(b)に示すように各LEDの隙間が少し明るく見えるようになる。光ガイド20の内側表面は、赤色LED10Rおよび緑色LED10Gの光が入射しやすいように、梨肌加工はされず滑らかである。

【0022】

光ガイド20の内側表面には、図2(b)に示すように、1つの赤色LED10Rおよび1つの緑色LED10Gからそれぞれ成る各ペアの境界に対向する位置に、スイング方向に沿って複数の溝201が設けられている。これにより、あるペアのLEDから出力された光が、光ガイド20を通じて他のペアのLEDの近傍にまで伝播してしまうのを防ぐことができる。

【0023】

傾斜センサ30は、傾きを検出する際に一般的に用いられるセンサである。ただし、本実施形態では、スイング式表示装置の傾きを検出するためではなく、スイング式表示装置がスイングされている方向を検出したり、各LED10R, 10Gの発光タイミングを決定したりするために、傾斜センサ30が設けられている。

【0024】

図4を参照して、傾斜センサ30の構造を説明する。図4に示すように、傾斜センサ30は、少なくとも表面が導体から成る球体301と、4つの端子302a～302dを備えている。球体301は、スイング式表示装置のスイング動作に同期して傾斜センサ30の内部を左右に移動する。ここでは、図1において緑色LED10G側を左側とし、赤色LED10R側を右側とする。傾斜センサ30の内部において、球体301が左端に移動すると、図4(a)に示すように端子302aおよび端子302b間が導通し、球体301が右端に移動すると、図4(b)に示すように端子302cおよび端子302d間が導通する。

【0025】

次に、図5を参照して、スイング式表示装置の内部構成を説明する。図5に示

すように、スイング式表示装置の内部では、CPU51、ROM61、傾斜センサ30、LED駆動バッファ、赤色LED10R、および緑色LED10Gが電気的に接続されている。

【0026】

ROM61には、図6に示すように、表示すべき画像に対応した画像データが記憶されている。ROM61に記憶されている画像データは、複数（ここでは8つ）のラインから成り、各ラインは複数の画素から成る。なお、図6の例では画像データのサイズが9×8画素であるが、本発明はこれに限らない。

【0027】

CPU51は、傾斜センサ30の出力に基づいて、ROM61に記憶されている画像データを1ラインずつ順番に読み出す。より具体的に説明すると、CPU51は、図7に示すように、傾斜センサ30の左出力がON（端子302aと端子302b間が導通している状態）からOFF（端子302aと端子302b間が導通していない状態）に変化したタイミング、つまり、球体301が図4（a）の位置から離れるタイミングで画像データの読み出しを開始する。このとき画像データを読み出す順番は、図7の「データ読み出し1」に示すように、ライン1からライン8への順番となる。また、CPU51は、傾斜センサ30の右出力がON（端子302cと端子302d間が導通している状態）からOFF（端子302cと端子302d間が導通していない状態）に変化したタイミング、つまり、球体301が図4（b）の位置から離れるタイミングでも画像データの読み出しを開始する。このとき画像データを読み出す順番は、図7の「データ読み出し2」に示すように、ライン8からライン1への順番となる。なお、画像データの読み出し周期はT（例えば1ms）であり、時間T毎に1ライン分の画像データが順次読み出される。

【0028】

ところで、ユーザは、スイング式表示装置に対して右向きの加速度と左向きの加速度を交互に与えることによって、スイング式表示装置をスイングするが、球体301が図4（a）の位置から離れるタイミングは、ユーザがスイング式表示装置を右向きに加速させるのを止めるタイミングに相当する。より具体的に説明

すると、ユーザがスイング式表示装置を左側に振った直後は、球体301は図4(a)の位置に位置する。その後、ユーザは振り方向を反転させてスイング式表示装置を右側に振り始めるが、それからしばらくの間は、スイング式表示装置に対して右向きの加速度がユーザによって与えられるため、球体301は図4(a)の位置に留まる。しかしながら、スイング式表示装置がさらに右方向に移動するにつれて、ユーザがスイング式表示装置を右側へ振ろうとする力は徐々に弱まり、それに対応して、スイング式表示装置に対して与えられていた右向きの加速度も徐々に減少する。その結果、あるタイミングで球体301は図4(a)の位置から離れる。このタイミングは、図8(a)に示すタイミングとなる。CPU51は、図8(a)のタイミングで画像データをライン1から順番に読み出して、この画像データに基づいて各LED10R, 10Gを駆動するためのパルス(図5のP1-r, P1-g, P2-r, P2-g, ..., Pn-r, Pn-g)を生成して出力する。その結果、図8(b)に示すように、画像データに対応する画像がスイング軌道上に一瞬だけ表示される。

【0029】

同様に、球体301が図4(b)の位置から離れるタイミングは、ユーザがスイング式表示装置を左向きに加速させるのを止めるタイミングに相当する。このタイミングは、図9(a)に示すタイミングとなる。CPU51は、図9(a)のタイミングで画像データをライン8から順番に読み出して、この画像データに基づいて各LED10R, 10Gを駆動するためのパルスを生成して出力する。その結果、図9(b)に示すように、画像データに対応する画像がスイング軌道上に一瞬だけ表示される。

【0030】

このように、スイング式表示装置を右に振ったときと左に振ったときとで同じ画像が表示されるので、スイング式表示装置を往復させることによって、残像効果により図10に示すようにスイング軌道上に画像が表示される。

【0031】

なお、本実施形態では、画像データの各画素は4ビットのデータから成っており、CPU51は、この画像データに応じて赤色LED10Rおよび緑色LED

10Gを個別に制御することにより、赤や緑や黄や橙などを含んだ多彩な画像を表示することができる。より具体的に説明すると、図11に示すような、データとデューティー比との対応関係を示すテーブルが予め用意されており、CPU51は、このテーブルに基づいて、各画素のデータに応じたデューティー比のパルスを生成して出力する。なお、図11に示したテーブルは単なる一例であって、例えば1画素のデータは3ビットでもよく、また例えば赤と緑の各色に対して4通りのデューティー比（例えば0%、33%、66%、100%）を設定してもよい。

【0032】

例えば、ある画素のデータが「1111」であった場合、CPU51は、図12(a1)に示すように、この画素に対応する赤色LED10Rに対してデューティー比が100%であるパルスを供給し、かつこの画素に対応する緑色LED10Gに対してデューティー比が100%であるパルスを供給する。その結果、赤色LED10Rと緑色LED10Gがそれぞれ高輝度で発光する。その結果、赤色LED10Rによる濃い赤と緑色LED10Gによる濃い緑が混ざり合って、スイング軌道上には濃い橙が表示されることになる。

【0033】

また例えば、ある画素のデータが「1010」であった場合、CPU51は、図12(a2)に示すように、この画素に対応する赤色LED10Rに対してデューティー比が50%であるパルスを供給し、かつこの画素に対応する緑色LED10Gに対してデューティー比が50%であるパルスを供給する。その結果、スイング軌道上にはうすい橙が表示されることになる。同様に、ある画素のデータが「1011」であった場合には、図12(a3)に示すように、スイング軌道上には黄が表示されることになる。

【0034】

なお本実施形態では、PWM(Pulse Width Modulation)方式を用いて各LED10R, 10Gを駆動するとしたが、本発明はこれに限らず、例えば図12(b1)～(b3)に示すように、画像データに応じて各LED10R, 10Gに供給する電圧または電流の大きさを変化させることによ

っても同様の表示が可能である。

【0035】

以上の処理により、本実施形態のスイング式表示装置によれば図13に示すような多彩な画像を表示することができる。

【0036】

次に、図14に示すフローチャートを参照して、本実施形態におけるCPU51の処理の流れを説明する。電源が投入されると、CPU51は、傾斜センサ30の右出力および左出力のいずれかがONからOFFに変化したかどうかをモニタし(S11)、変化した場合にはステップS12に進み、その他の場合はモニタを続ける。ステップS12では、ONからOFFに変化したのが傾斜センサ30の右出力かどうかを判断し、右出力であった場合には、図7の「データ読み出し2」のように画像の右端から順番にラインをカウントするようなラインカウンタをセットする(S13)。一方、ONからOFFに変化したのが傾斜センサ30の左出力であった場合には、図7の「データ読み出し1」のように画像の左端から順番にラインをカウントするようなラインカウンタをセットする(S14)。

【0037】

ラインカウンタのセットが完了すると、続いてCPU51は、ラインカウンタが示しているラインの画像データをROM61から読み出す(S15)。そして、読み出した画像データに応じたパルスを出力し、各LED10R, 10Gを発光させる(S16)。

【0038】

ステップS17では、傾斜センサ30の右出力および左出力のいずれかがONからOFFに変化したかどうかを判断し、変化していた場合にはステップS12に戻り、その他の場合はステップS18に進む。ステップS18で、CPU51は、画像データの全てのラインについて読みしが完了したかどうかを判断し、まだ完了していないければ、ステップS15に戻って次のラインの処理に移る。一方、画像データの全てのラインについて読みしが完了していた場合には、ステップS11に戻る。

【0039】

なお、本実施形態では、画像データに応じて赤色LED10Rおよび緑色LED10Gを同時に発光させるとしたが、本発明はこれに限らず、赤色LED10Rおよび緑色LED10Gの発光タイミングを適宜ずらしても構わない。例えば、赤色LED10Rおよび緑色LED10Gを同時に発光させて橙色の画素を表示しようとした場合、赤色LED10Rと緑色LED10Gがスイング方向に並んで配置されているため、図15(a)に示すように、赤色LED10Rが発光する位置と緑色LED10Gが発光する位置がずれ、結果として赤や緑が見えてしまう。これは、赤色LED10Rと緑色LED10Gの間隔が広い場合や、各LED10R, 10Gがスイング式表示装置に剥き出しで設置されている場合に特に目立ってしまう。そこで、これを避けるために、図15(b)に示すように、CPU51が、赤色LED10Rおよび緑色LED10Gのうち、スイング式表示装置の移動方向に対して後方に位置するLED(ここでは緑色LED10G)を、前方に位置するLED(ここでは赤色LED10R)よりも所定時間 Δt だけ遅れて発光させるようにしてもよい。これにより、赤色LED10Rが発光する位置と緑色LED10Gが発光する位置が一致し、画像をより適切に表示することができる。

【0040】

また、本実施形態では、赤色LED10Rと緑色LED10Gの2色のLEDを用いて画像を表示するとしたが、本発明はこれに限らず、例えば図16に示すように、赤色LEDと緑色LEDと青色LEDの3色のLEDを用いることによって、さらに多彩な画像表示が可能となる。この場合、CPU52は、ROM62に記憶されている画像データに基づいて赤色LEDと緑色LEDと青色LEDを個別に制御する。各LEDの階調を増やすことによりフルカラー表示も可能となる。

【0041】

また、図5や図16の例のように、各LEDに個別にパルスを供給して各LEDを駆動するのではなく、図17に示すように、各LEDを時分割方式で駆動しても構わない。図17の例では、CPU53は、1ラインあたりの表示時間Tを、赤色LEDを発光させるための期間と緑色LEDを発光させるための期間と青

色LEDを発光させるための期間とに分割し、これらの期間毎に、各パルス（図17のP1～Pn）のデューティー比をROM63に記憶されている画像データに応じて変化させる。これにより、スイング式表示装置を構成する部品点数が削減され、スイング式表示装置の大きさやコストが低減される。

【0042】

（第2の実施形態）

次に本発明の第2の実施形態について説明する。第2の実施形態の大きな特徴は、第1の実施形態の光ガイド20に替えて複数の仕切り板とカバー部材を設けることで、各LED間の隙間に起因して現れる表示画像内の縞を目立たなくしたことである。

【0043】

図18に、本発明の第2の実施形態に係るスイング式表示装置の外観を示す。スイング式表示装置は、図18に示すように、16個の赤色LED10Rと、16個の緑色LED10Gと、カバー部材70と、傾斜センサ30と、把持部40とを備えている。なお、図18において、図1に示した構成と同様の構成には同一の参照符号を付し、説明を省略する。

【0044】

カバー部材70は、例えばアクリルなどの光透過特性を有する材料から成り、各赤色LED10Rおよび各緑色LED10Gの発光面を覆うように設置されている。

【0045】

図19（b）を参照して、図18に示すC-C'断面について説明する。

1つの赤色LED10Rおよび1つの緑色LED10Gからそれぞれ成る各ペアの境界部分には、仕切り板80がそれぞれ配置されている。仕切り板80は、各LED10R, 10Gの発光面から出力された光の進行方向を制限するために設けられている。仕切り板80としては、光を透過しない材料を利用するのが好ましく、さらに光を多く反射するような色や材質を選択するのが好ましい。これにより、各LED10R, 10Gの光をスイング式表示装置の外部に効率良く出力することができ、より明るい表示が可能となる。

【0046】

カバー部材70の内側表面には、それぞれがスイング方向に沿って帯状に盛り上がった形状を有する複数本の凸部701が形成されている。凸部701の断面は、例えば図19に示すようにレンチキュラレンズ形である。ただし、凸部701の断面は必ずしもレンチキュラレンズ形である必要はなく、例えば図20に示すようなくさび形であっても構わない。ただし、凸部701の断面をレンチキュラレンズ形にすれば、各LED10R, 10Gから出力された光のエネルギーを無駄なく表示に利用できるため特に効果的である。

【0047】

カバー部材70は、図19に示すように、各仕切り板80と所定の間隔を空けて設置される。これにより、隣接するLEDから出力された光が仕切り板80を越えて適度に混ざるため、LEDの境界に対応するカバー部材70の領域からも光が外部に出力される。よって、各LED間の隙間に起因して現れる表示画像内の縞がより目立たなくなる。特に、カバー部材70の内側表面の、仕切り板80に対面する部分は、図19に示すように凸部701となっているため、仕切り板80を越えた光は凸部701において屈折し、各LED10R, 10Gの発光面に対して垂直な方向に出力される。この結果、カバー部材70をスイング式表示装置の外部から見ると、図19(a)に示すように、隣接するLEDからの光が、LEDの境界部分で適度に混ざり合い、各LED間の隙間に起因して現れる表示画像内の縞がより目立たなくなる。

【0048】

次に、図21を参照して、本実施形態の効果をより具体的に説明する。従来のスイング式表示装置では、図21(a)に示すように各LEDの隙間に応する部分が暗く見えてしまう。一方、前述の第1の実施形態で説明したように、梨肌加工を施した光ガイドを設けた場合には、図21(b)に示すように各LEDの隙間に応する部分も少し明るく見えるようになる。ただしこの場合は、梨肌面において点光源からの光を散乱させることによって明るく見える範囲を広げているため、各LEDの境界部分に近づくほど（換言すれば、LEDに対面する面の中央から遠ざかるにつれて）輝度が低下する。よって、図21(b)に示すよう

に、各LED間の隙間に起因して現れる表示画像内の縞は完全には消えない。しかしながら、本実施形態では、カバー部材には、LEDに対面する領域に複数本の凸部が設けられており、これらの凸部によって点光源からの光を直接屈折させることによって明るく見える範囲を広げている。その結果、各LEDの境界においても十分な輝度が得られ、図21(c)に示すように、各LED間の隙間に起因して現れる表示画像内の縞をほぼ完全に消すことができる。参考までに、アクリルの屈折率はおよそ1.58であることが知られている。なお、本実施形態では、各LEDの対面の発光領域（各LEDからの光がそれぞれ透過するカバー部材の領域）に対してそれぞれ複数本の凸部を形成したが、例えば一本の凸部にしてもよい。

【0049】

なお、本実施形態では、赤色LED10Rと緑色LED10Gの2色のLEDを用いて画像を表示するとしたが、本発明はこれに限らず、単一の種類のLEDだけ（例えば赤色LEDだけ）を用いて画像を表示する場合にも本実施形態を適用することができる。この場合にも、本実施形態と同様の効果、すなわち各LED間の隙間に起因して現れる表示画像内の縞が目立たなくなるという効果が得られることは、以上の説明から明らかである。

【0050】

また、本実施形態では、カバー部材70の内側表面に複数の凸部701を設けるとしたが、本発明はこれに限らず、図22に示すように、カバー部材70の外側表面に複数の凸部701を設けても構わない。この場合、カバー部材70と仕切り板80との間には必ずしも所定の間隔が空けられていなくてもよい。各LED10R, 10Gからの光が各LEDの境界部分からも適宜に出力されるように、仕切り板80の高さは、カバー部材70の厚みや、カバー部材70と各LED10R, 10G間の距離も考慮して決定されるべきである。

【0051】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、多彩な画像表示が可能なスイング式表示装置が得られる。

【0052】

また、本発明によれば、各発光素子間の隙間に起因して現れる表示画像内の縞が目立たないスイング式表示装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態に係るスイング式表示装置の外観図である。

【図2】

第1の実施形態に係るスイング式表示装置の断面図である。

【図3】

梨肌加工の効果を示す図である。

【図4】

傾斜センサの断面図である。

【図5】

第1の実施形態に係るスイング式表示装置の内部構成図である。

【図6】

ROM61に記憶される画像データの一例を示す図である。

【図7】

画像データの読み出しタイミングを示す図である。

【図8】

スイング式表示装置を右に振ったときの画像データの表示タイミングを示す図である。

【図9】

スイング式表示装置を左に振ったときの画像データの表示タイミングを示す図である。

【図10】

スイング軌道上に表示される画像の一例を示す図である。

【図11】

画像データに基づいてパルスを生成する際に参照されるテーブルの一例を示す図である。

【図12】

赤色LEDと緑色LEDの駆動例を示す図である。

【図13】

スイング軌道上に表示される画像の一例を示す図である。

【図14】

CPU51の処理の流れを示すフローチャートである。

【図15】

赤色LEDの発光タイミングと緑色LEDの発光タイミングをずらす効果を示す図である。

【図16】

3色のLEDを用いる場合のスイング式表示装置の内部構成図である。

【図17】

各LEDを時分割方式で駆動する場合のスイング式表示装置の内部構成図である。

【図18】

本発明の第2の実施形態に係るスイング式表示装置の外観図である。

【図19】

第2の実施形態に係るスイング式表示装置の断面図である。

【図20】

第2の実施形態に係るスイング式表示装置の変形例を示す図である。

【図21】

第2の実施形態の効果を示す図である。

【図22】

第2の実施形態に係るスイング式表示装置の変形例を示す図である。

【符号の説明】

10R 赤色LED

10G 緑色LED

20 光ガイド

30 傾斜センサ

40 把持部

51~53 CPU

61~63 ROM

70 カバー部材

80 仕切り板

201 溝

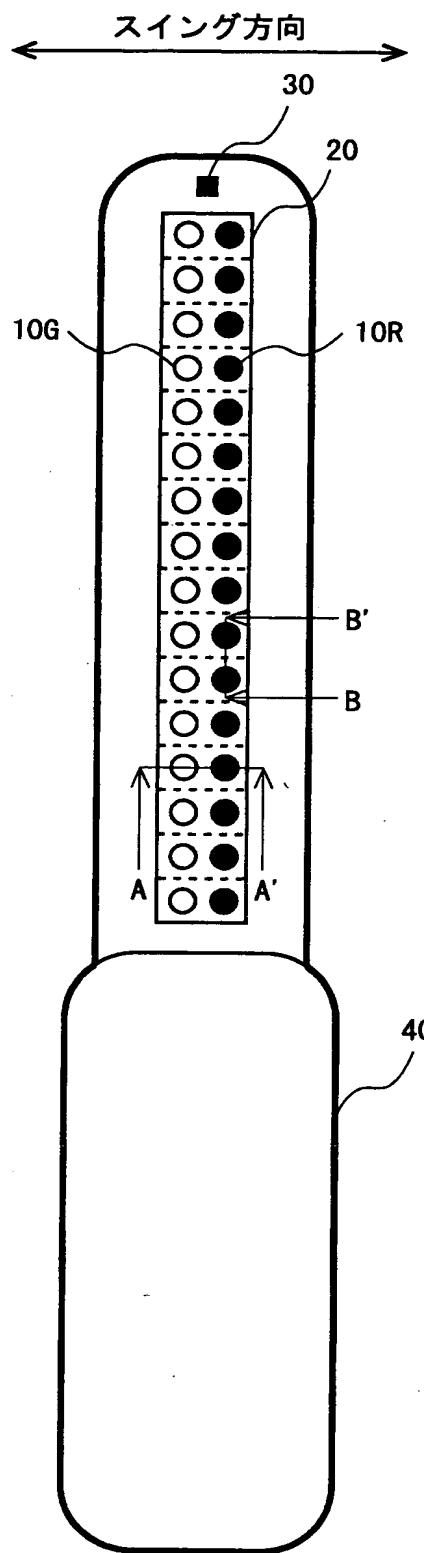
301 球体

302a~302d 端子

701 凸部

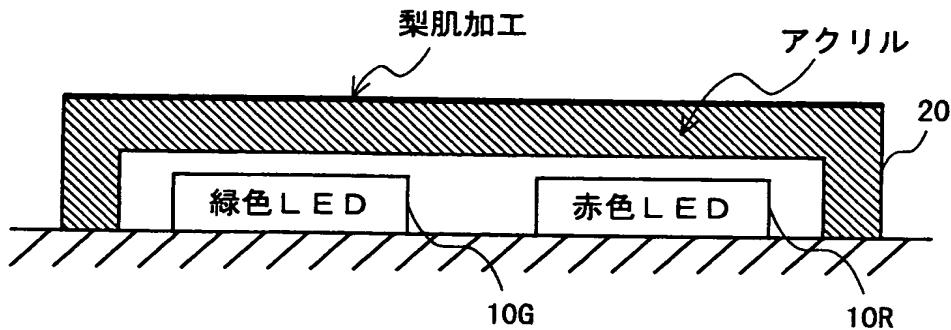
【書類名】 図面

【図1】

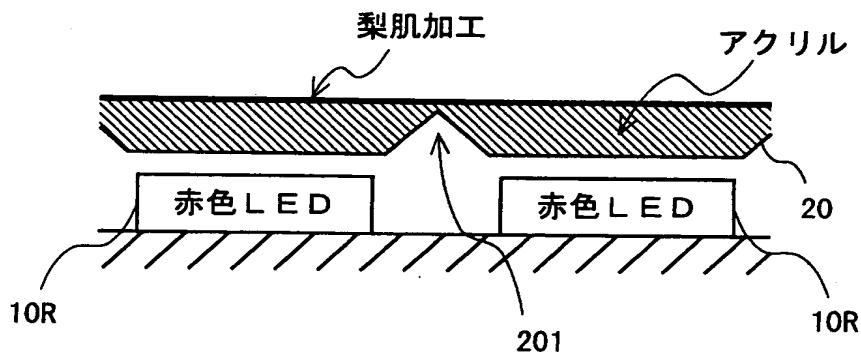


【図2】

(a) A-A' 断面

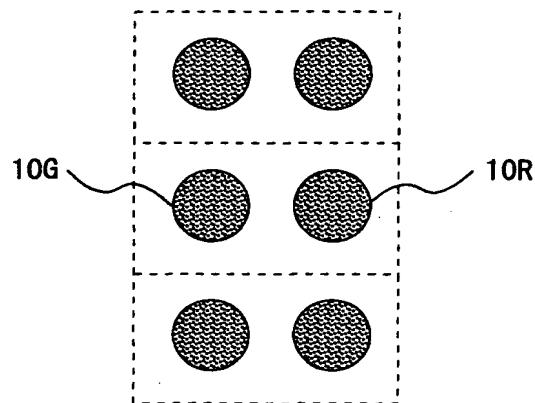


(b) B-B' 断面

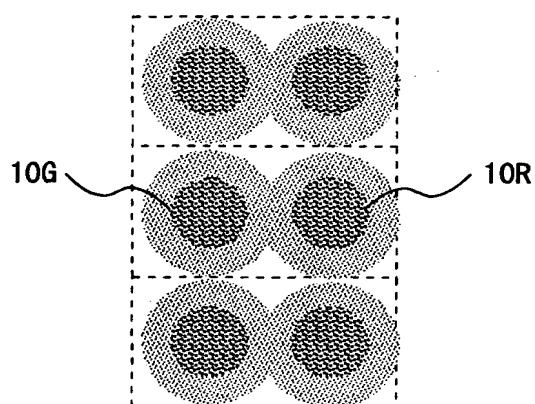


【図3】

(a) 梨肌加工なし

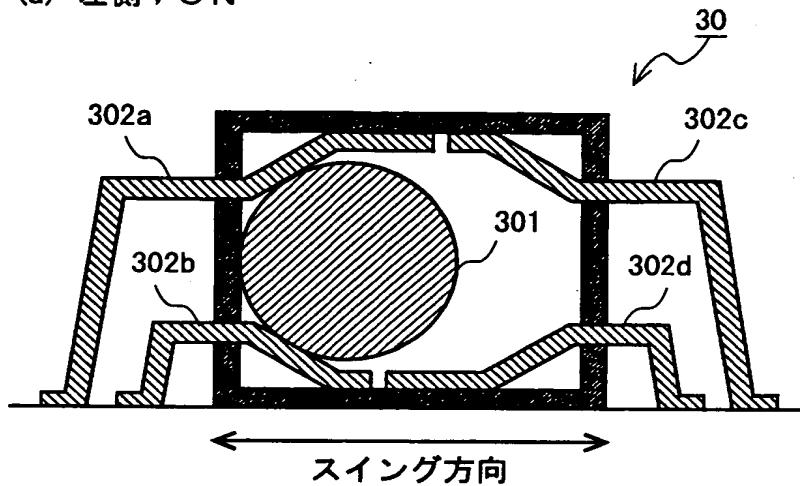


(b) 梨肌加工あり

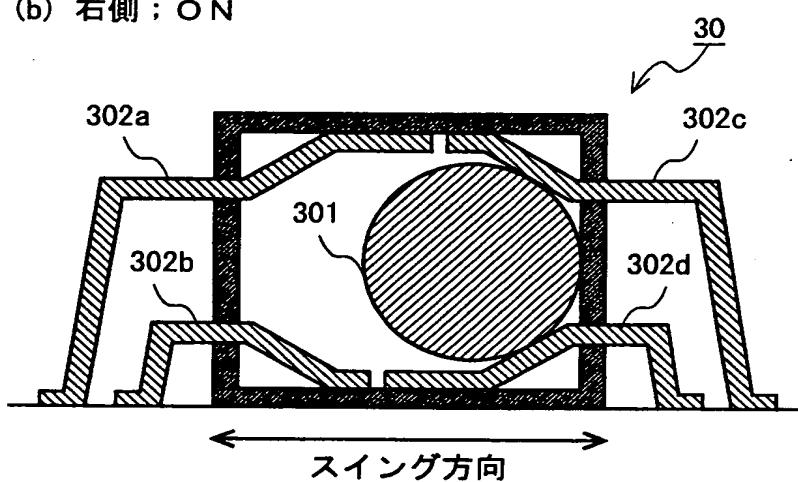


【図4】

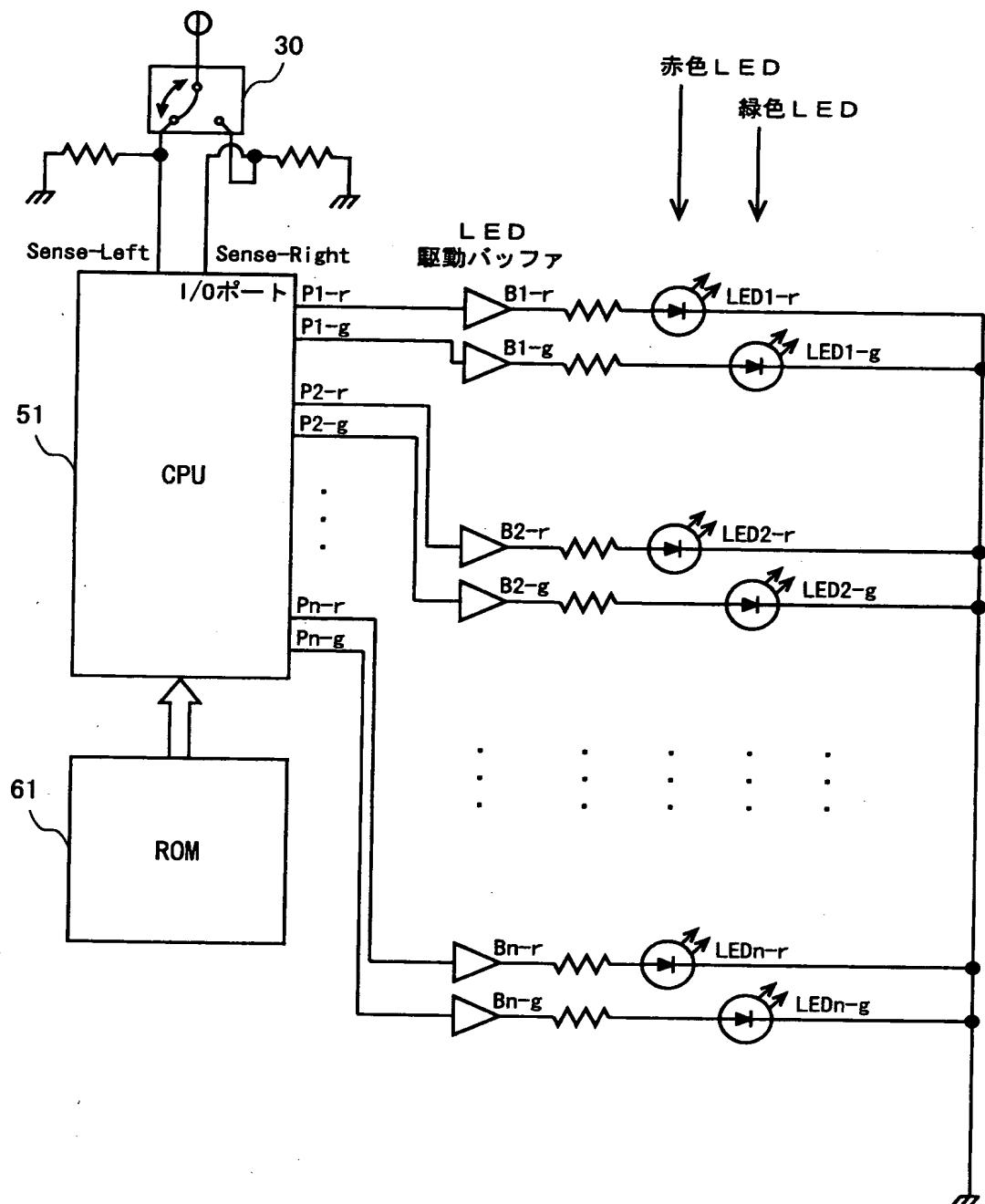
(a) 左側：ON



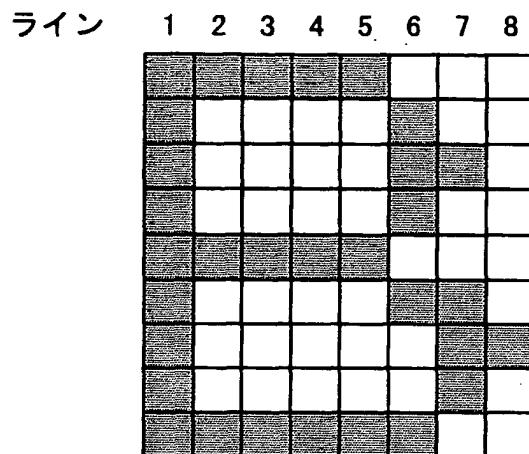
(b) 右側：ON



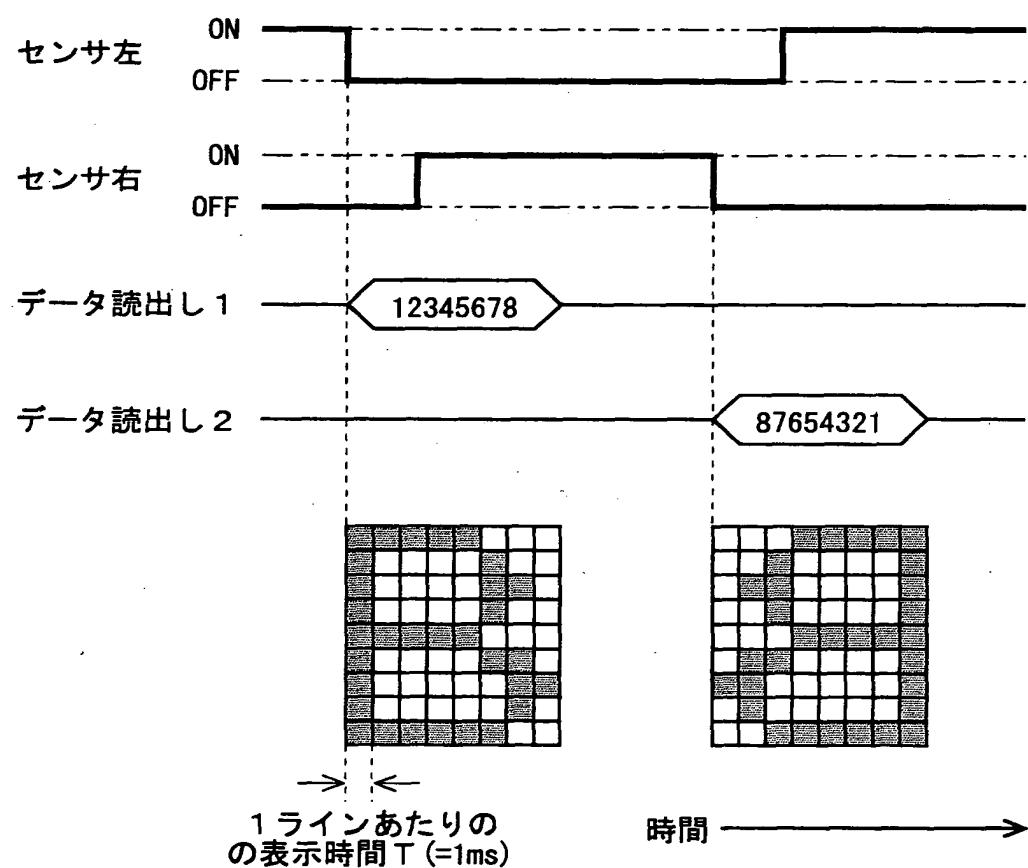
【図5】



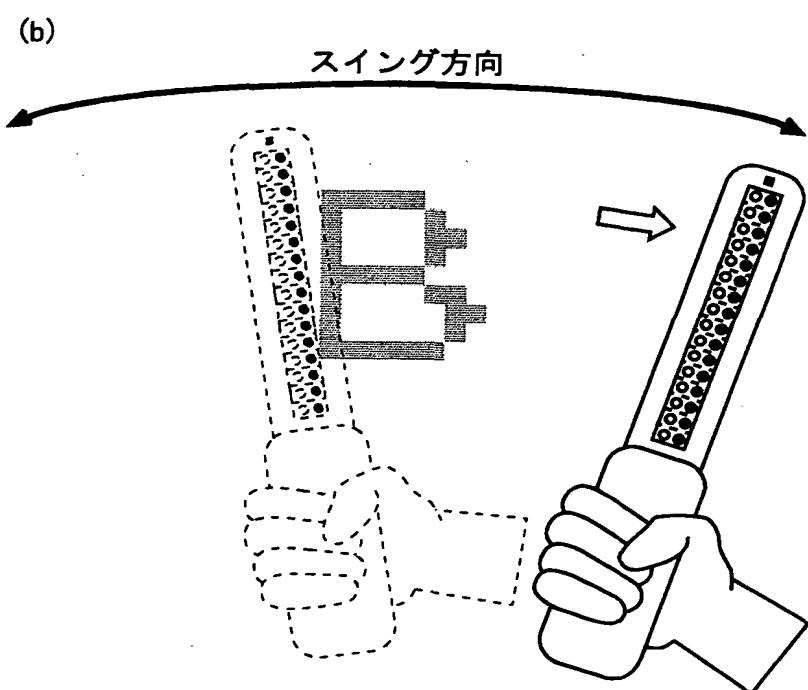
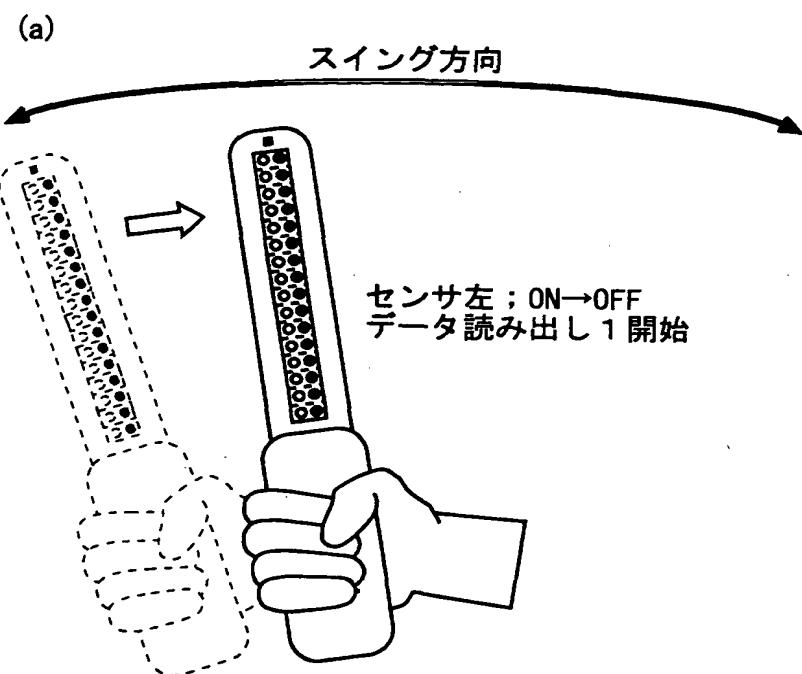
【図6】



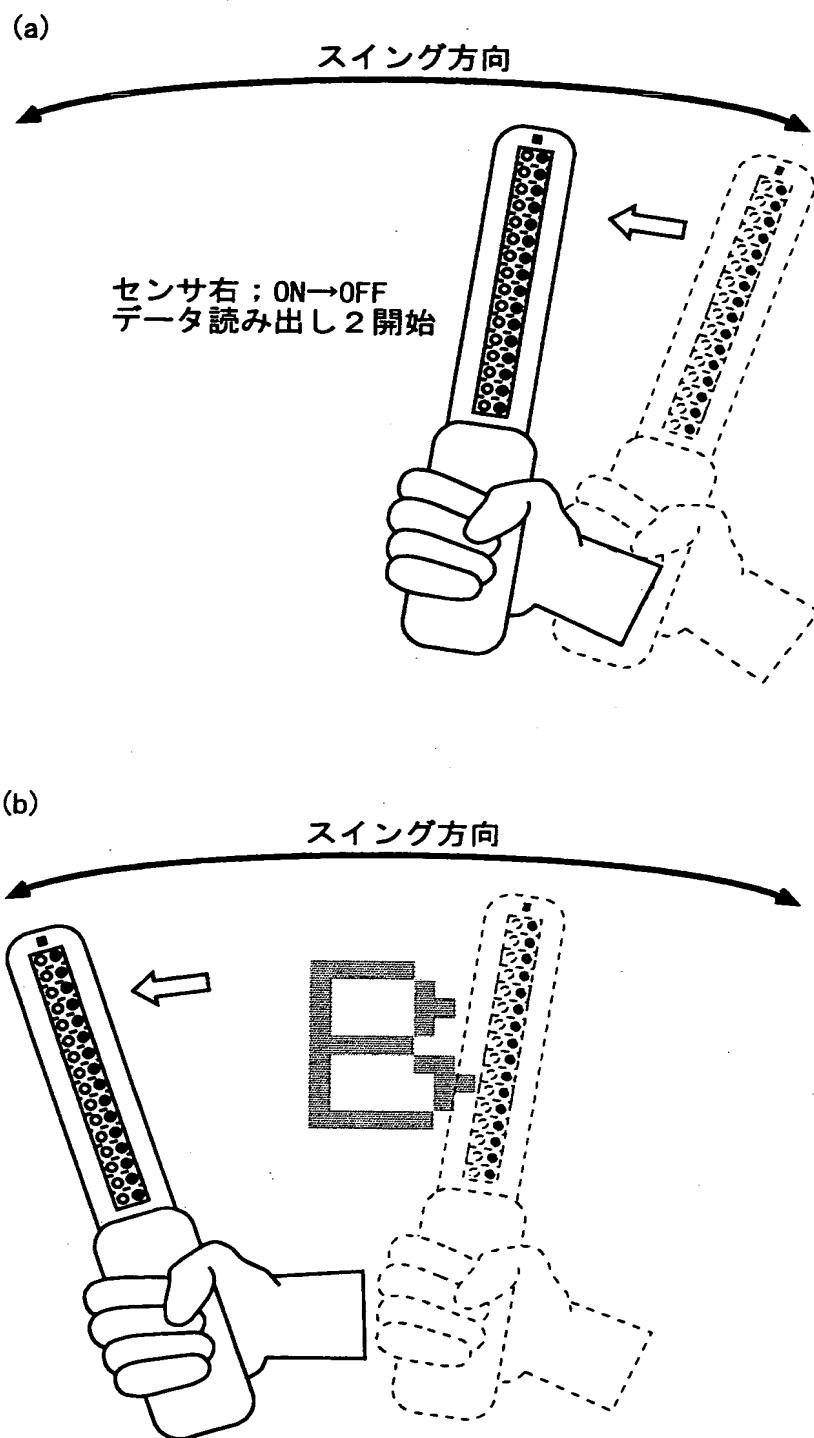
【図7】



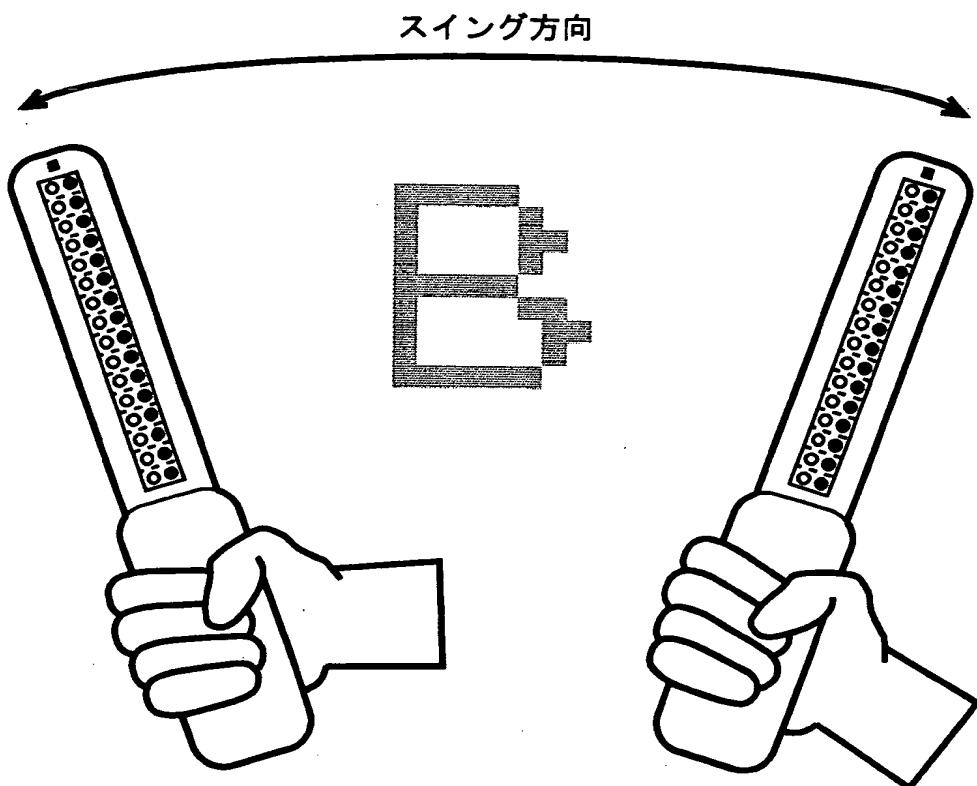
【図8】



【図9】



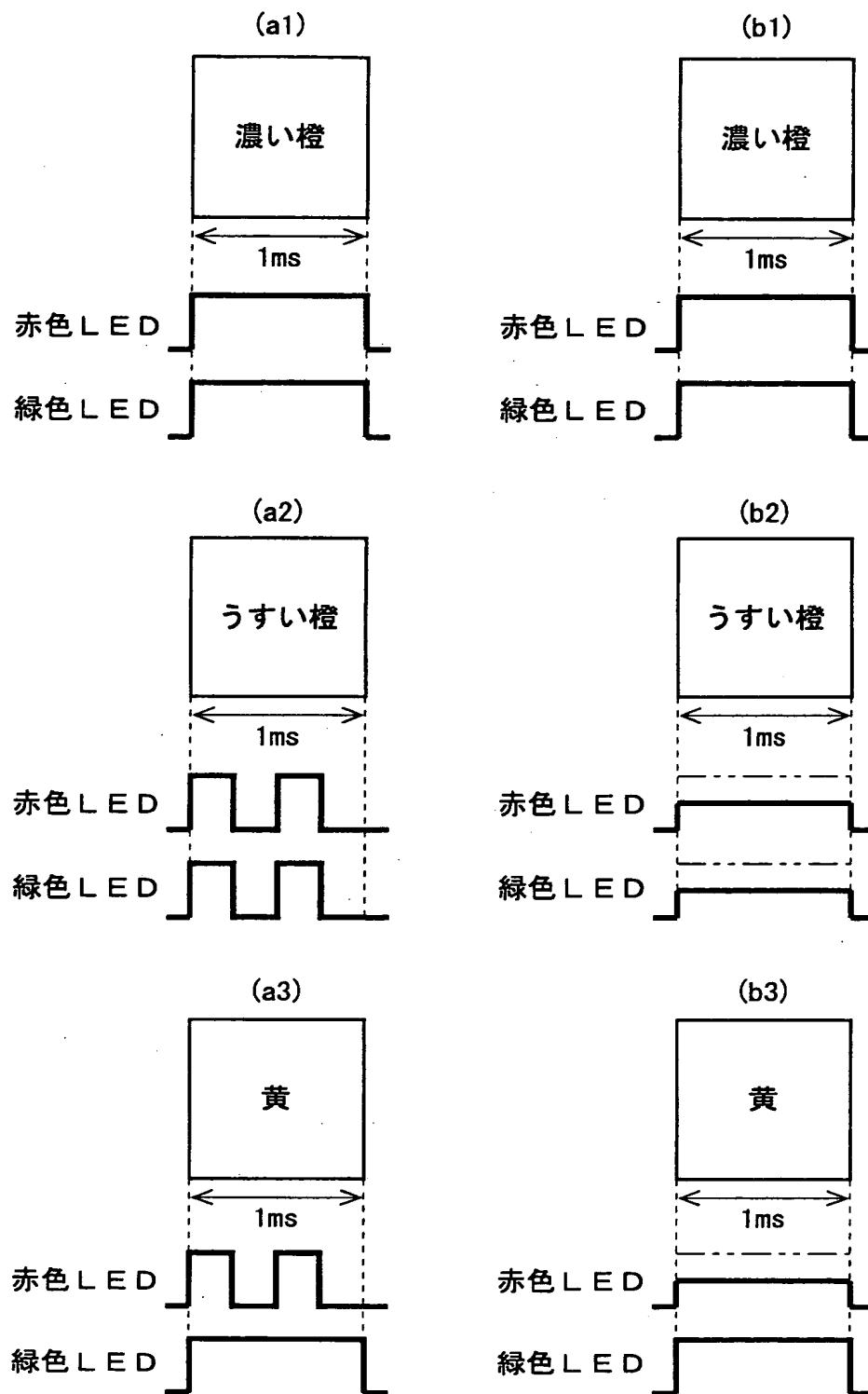
【図10】



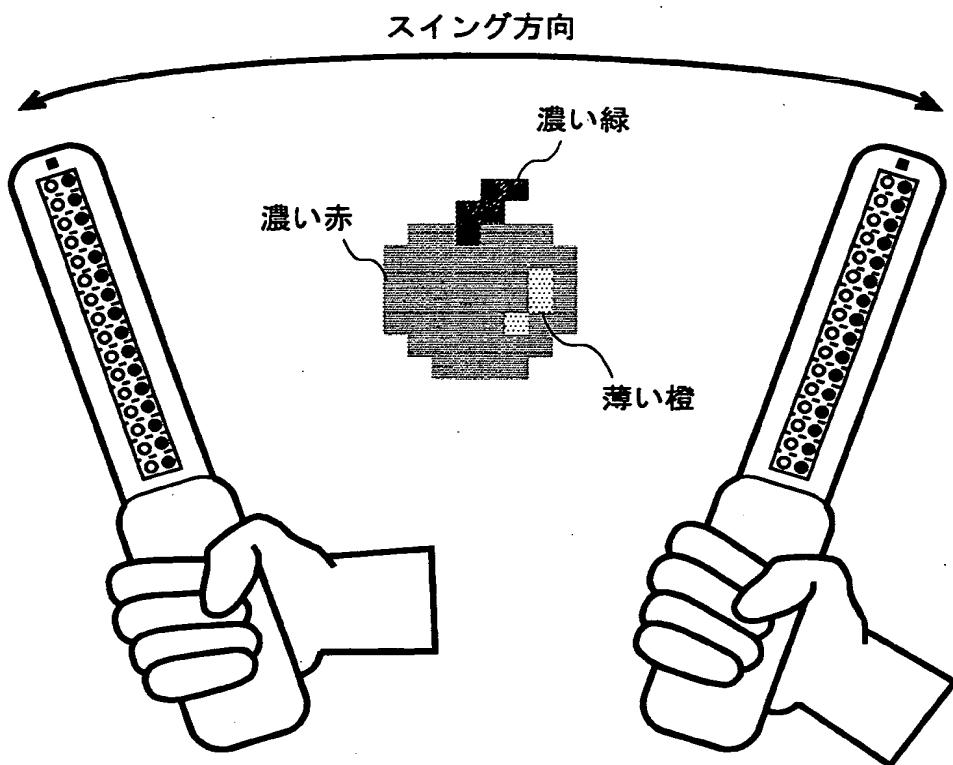
【図11】

データ (4bit)	デューティー比 [%]		表示色
赤 緑	赤	緑	
00 00	0	0	黒
00 10	0	50	うすい緑
00 11	0	100	濃い緑
10 00	50	0	うすい赤
10 10	50	50	うすい橙
10 11	50	100	黄
11 00	100	0	濃い赤
11 11	100	100	濃い橙

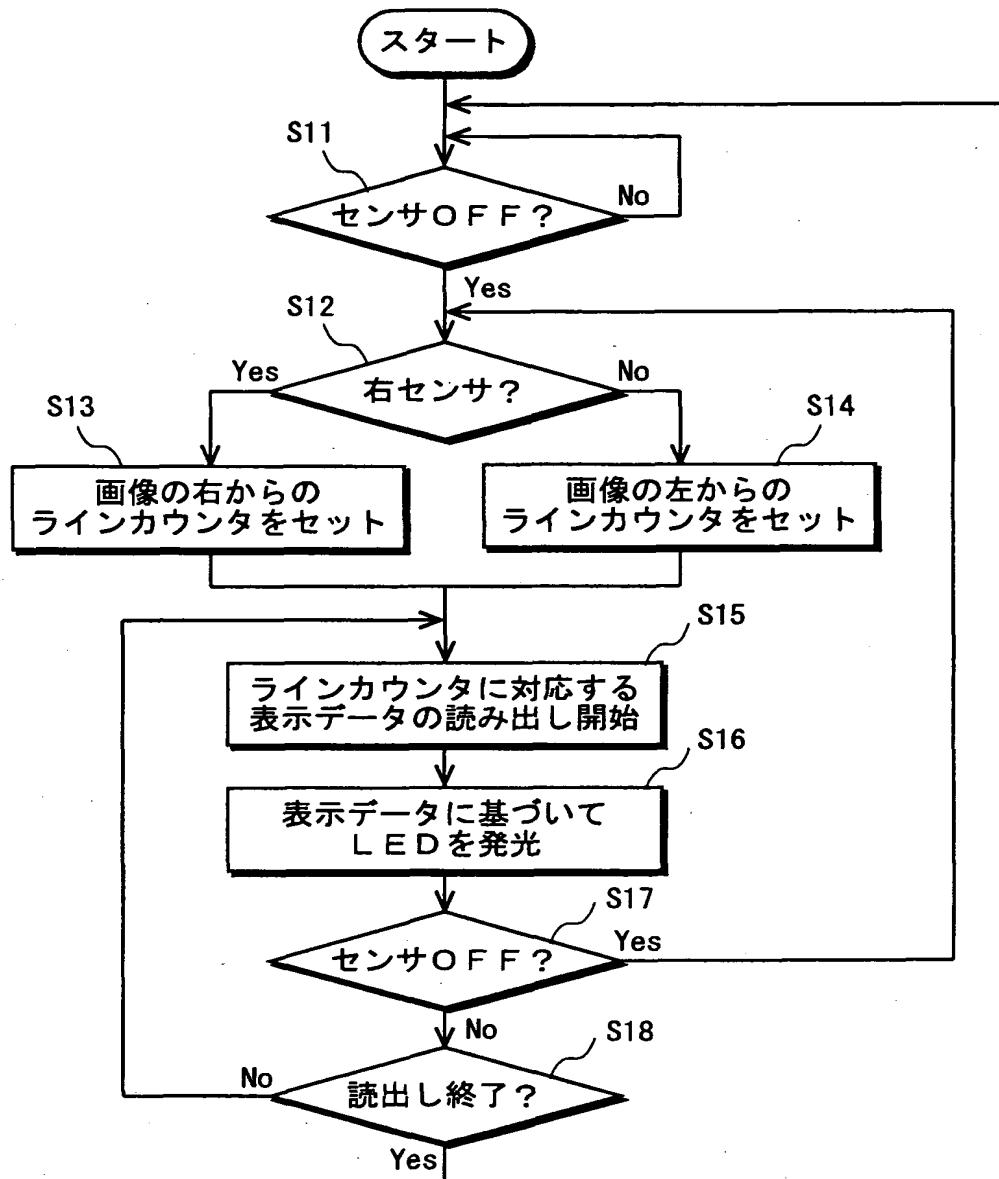
【図12】



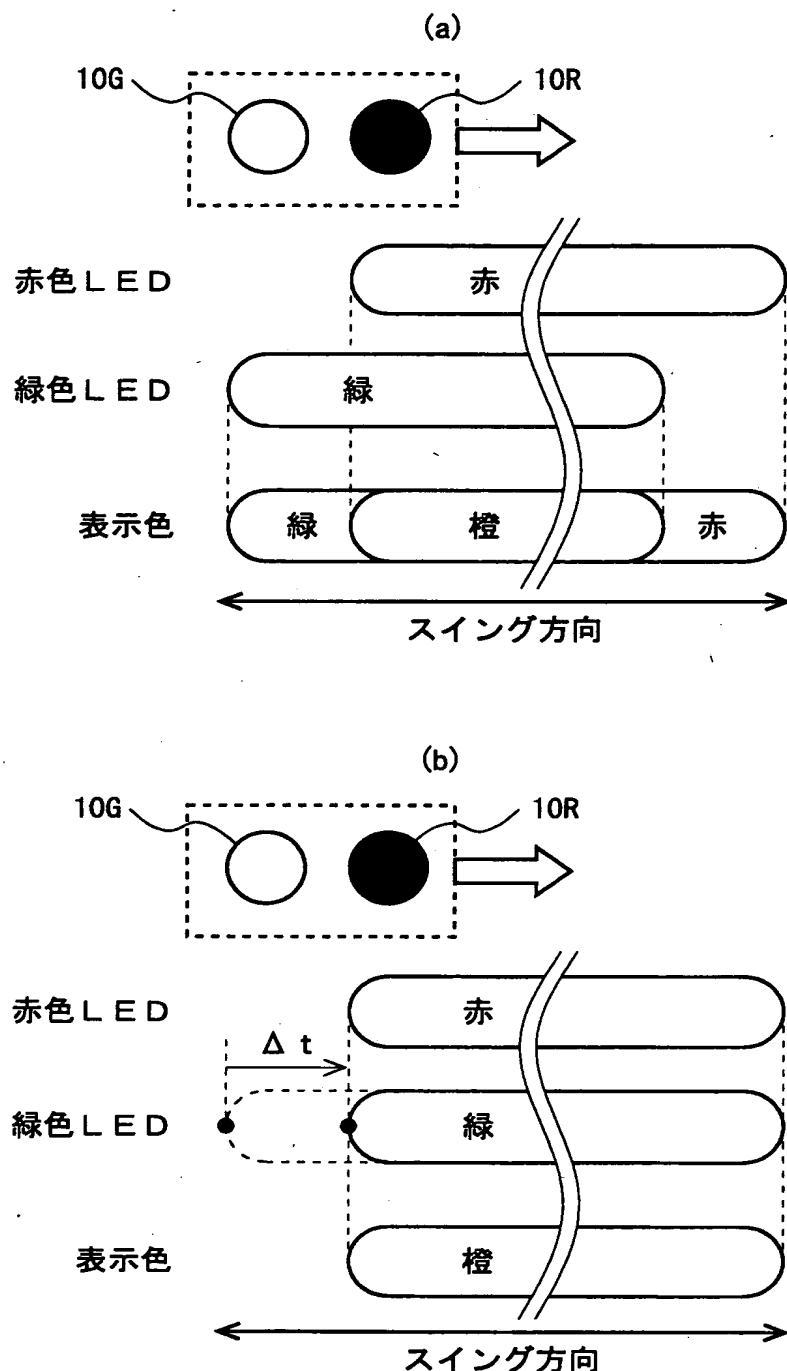
【図13】



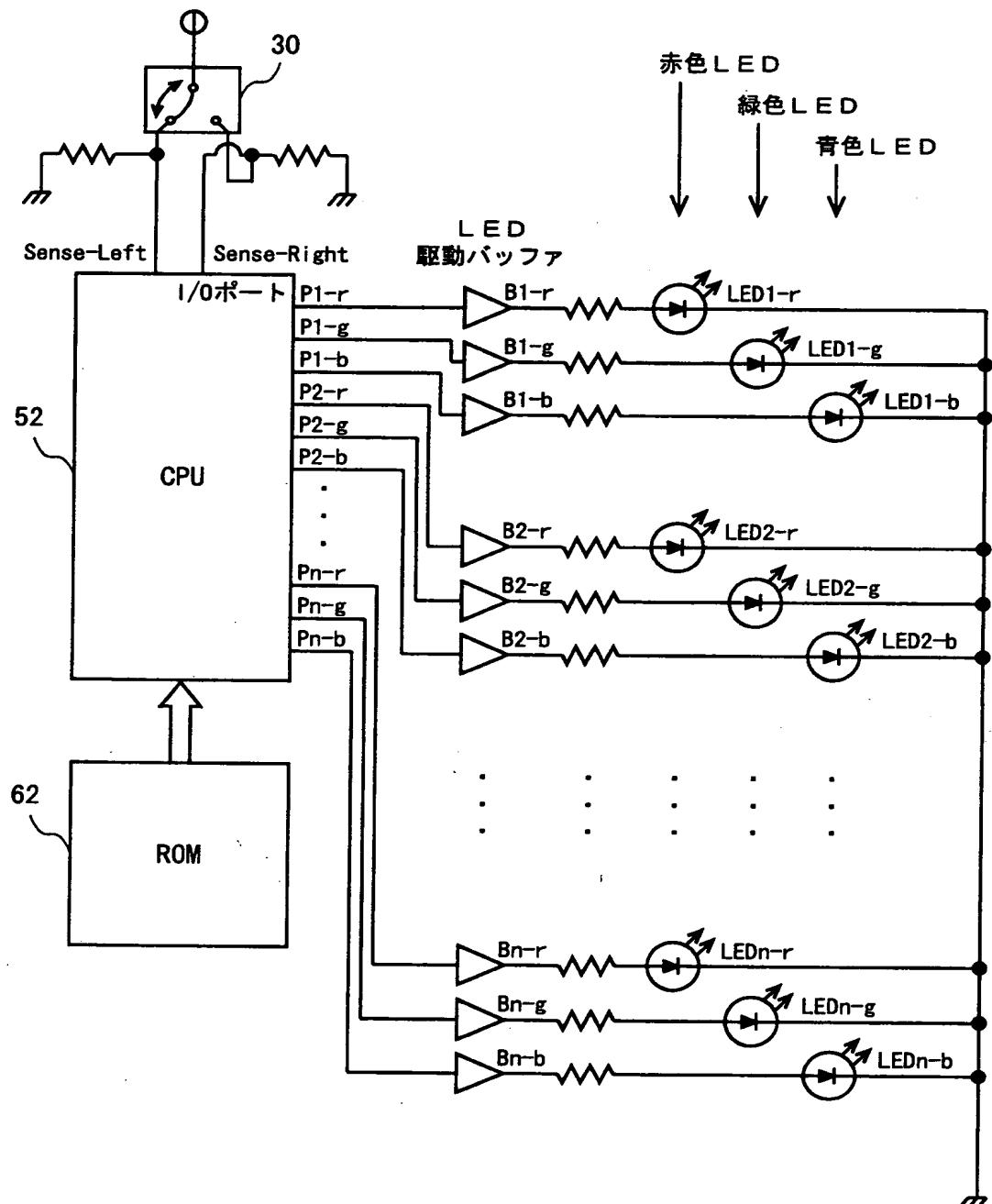
【図14】



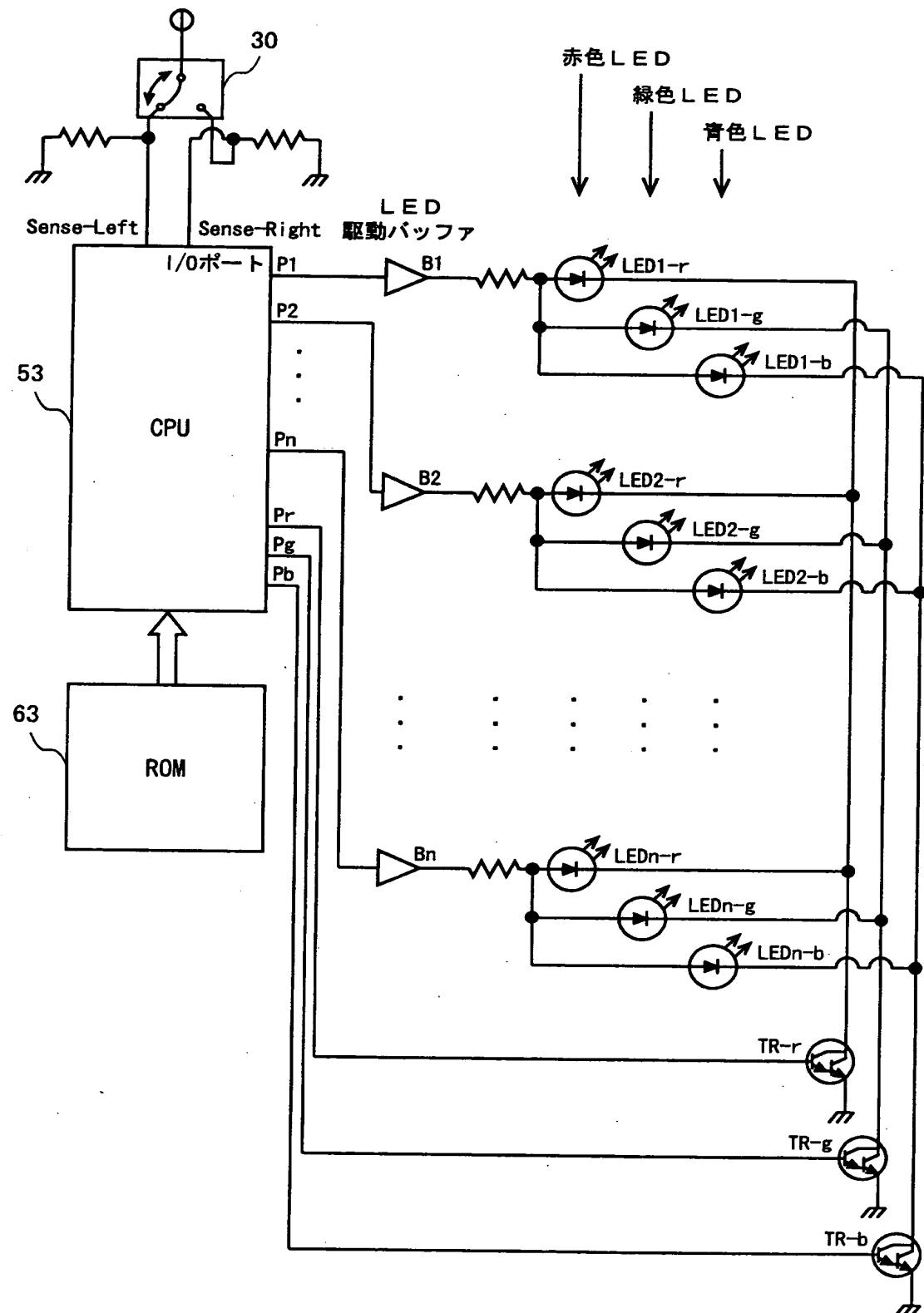
【図15】



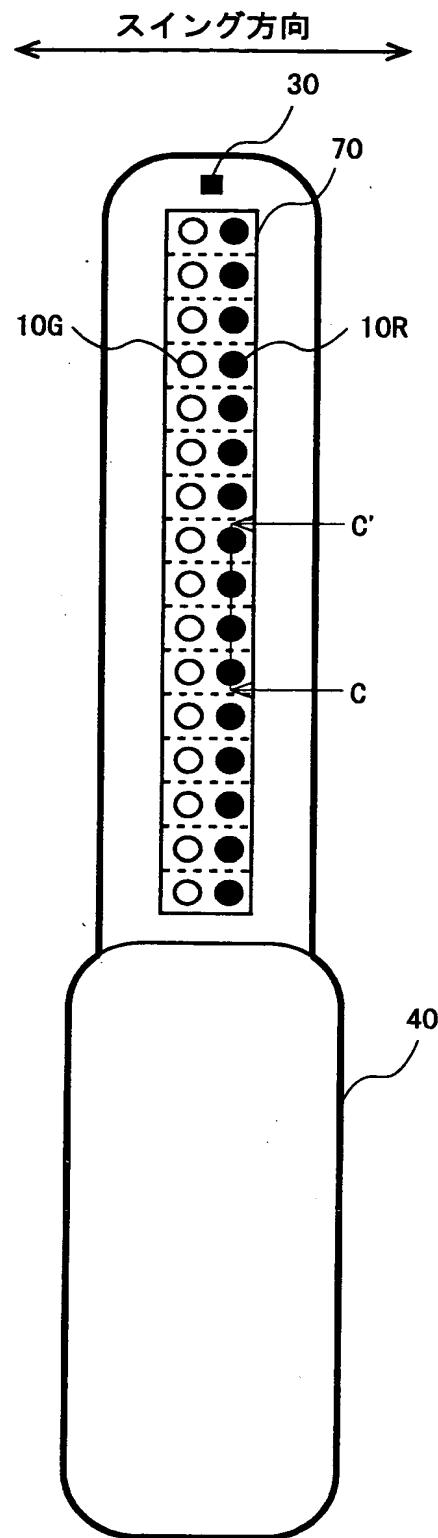
【図16】



【図17】

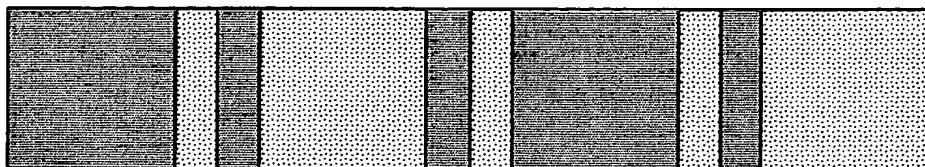


【図18】

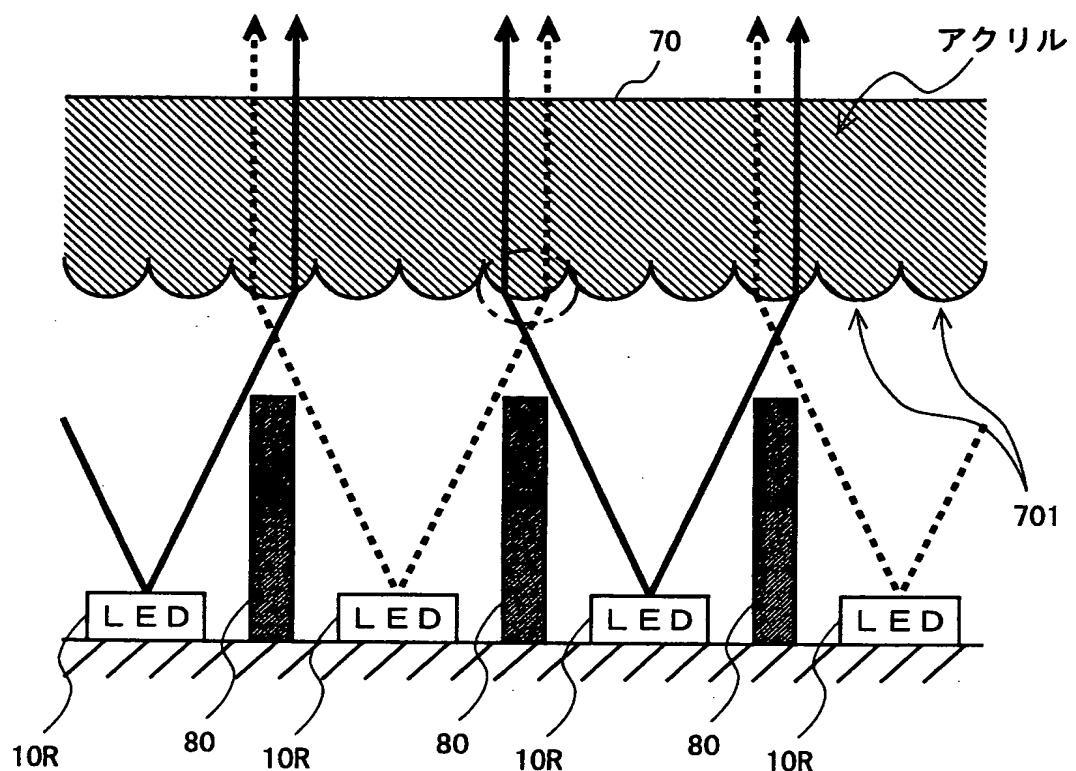


【図19】

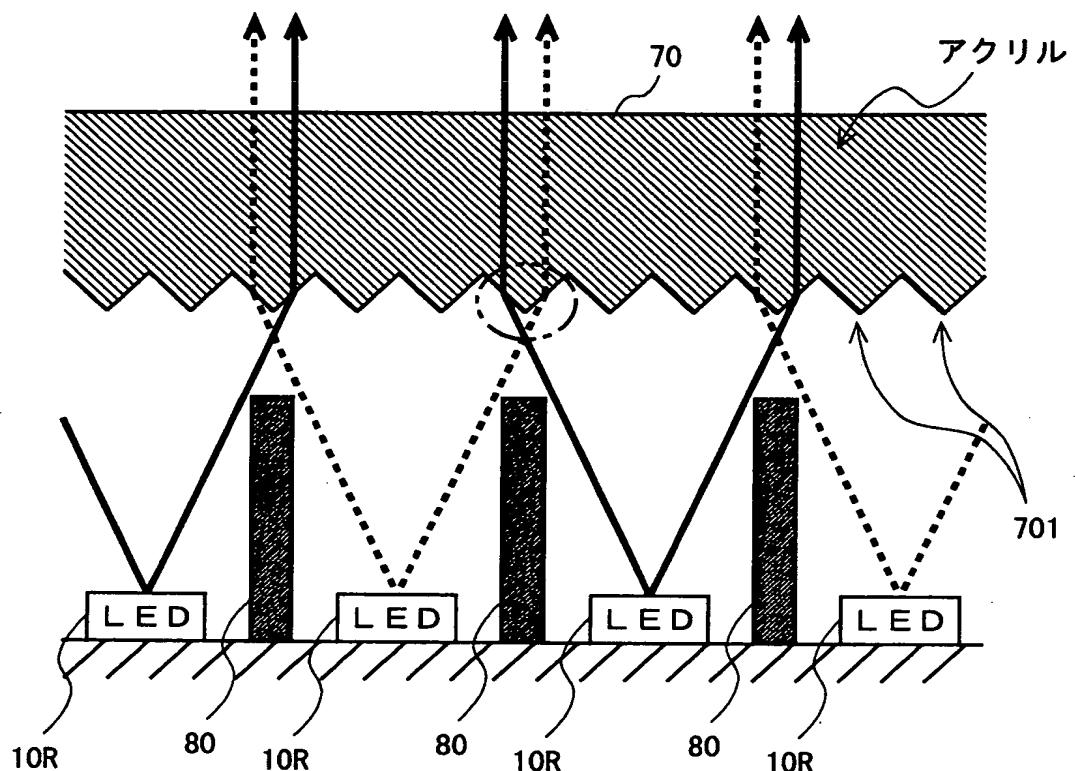
(a) 光の見え方



(b) C-C' 断面

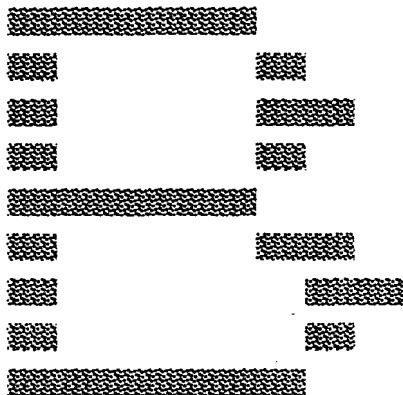


【図20】

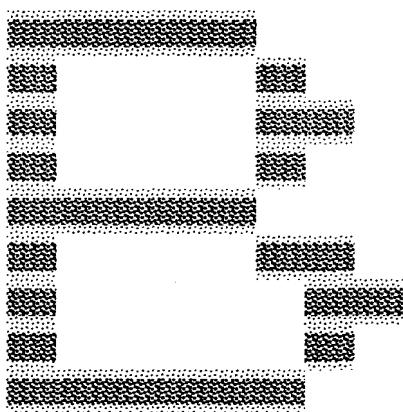


【図21】

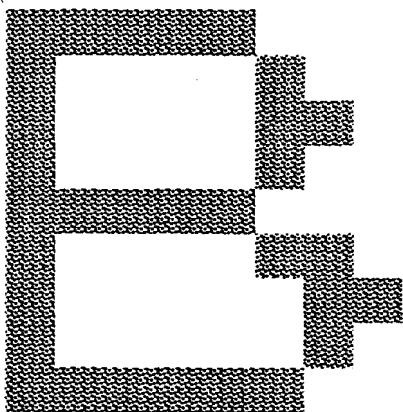
(a)



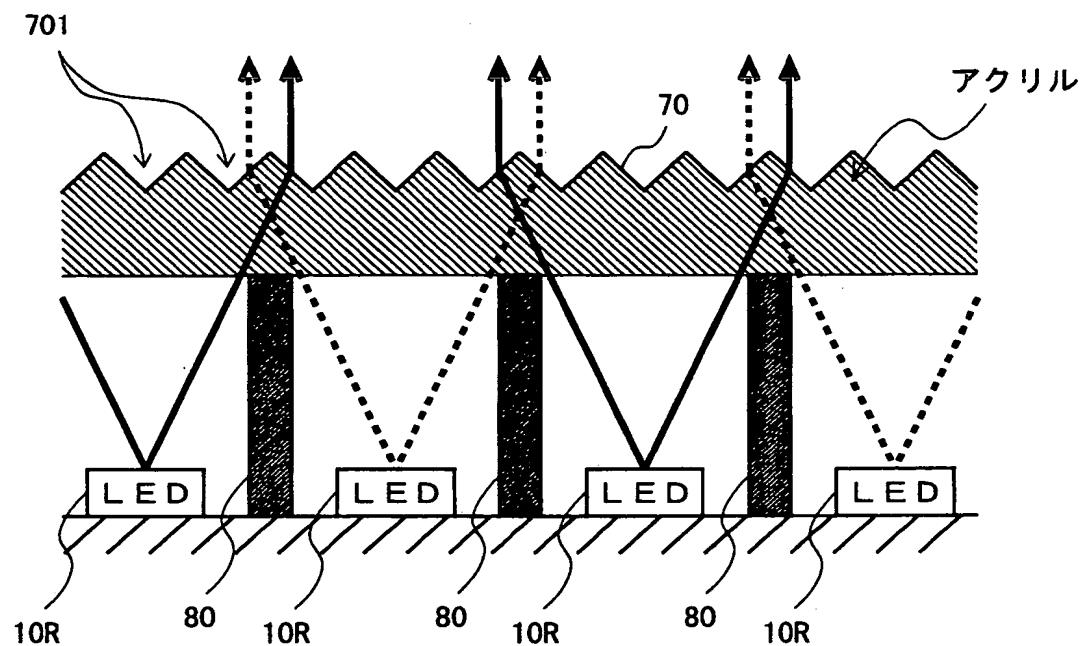
(b)



(c)



【図22】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 多彩な画像表示が可能なスイング式表示装置を提供すること。

【解決手段】 複数の赤色LED10Rが、第1発光素子はスイング方向に対して略垂直な方向に線状に配列され、さらに、複数の緑色LED10Gが、赤色LED10Rとペアとなるように各赤色LED10Rの近傍にそれぞれ配列される。CPUは、各赤色LED10Rおよび各緑色LED10Gを所定時間毎に画像データに基づく輝度でそれぞれ発光させる。この結果、この画像データに対応する画像が残像効果によってスイング軌道上に表示される。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-132275
受付番号	50300773600
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成15年 5月12日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 5月 9日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000233778]

1. 変更年月日 2000年11月27日

[変更理由] 住所変更

住 所 京都府京都市南区上鳥羽鉢立町11番地1
氏 名 任天堂株式会社